

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-182425

(43)Date of publication of application : 06.07.1999

(51)Int.Cl.

F04B 37/16  
H01L 21/205  
// H01L 21/02  
H01L 21/3065

(21)Application number : 09-365522

(71)Applicant : EBARA CORP

(22)Date of filing : 22.12.1997

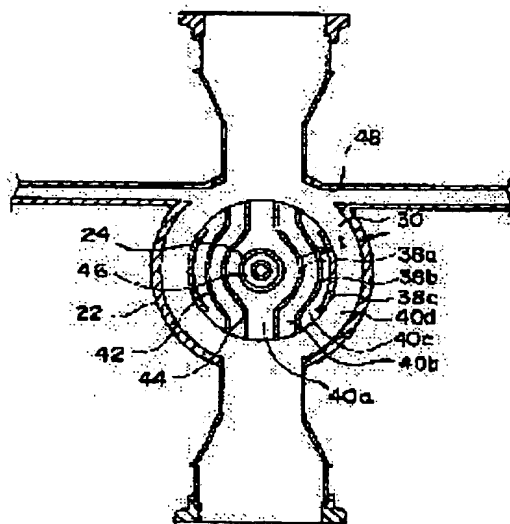
(72)Inventor : NOMURA NORIHIKO  
NOMICHI SHINJI

## (54) TRAP DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a trap device which is capable of increasing an extent of trap efficiency as satisfying the allowable conductance of a vacuum chamber in a coating process or the like, and besides, there is a reduction in equipment and running cost.

SOLUTION: In this trap device to be set up in an exhaust piping being evacuated from an air tight chamber by a vacuum pump, it is equipped with an airtight vessel 22 constituting a part of this exhaust piping and a trap part being set up in this vessel and eliminating by sticking a produced matter in the exhaust respectively, and a flow control gas port 49, letting flow control gas run out so as to promote a flow of exhaust gas go toward the trap part is installed in the vessel.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.12.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3188235

[Date of registration] 11.05.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-182425

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月6日

| (51) Int.Cl. <sup>6</sup> | 識別記号 | F I            |   |
|---------------------------|------|----------------|---|
| F 0 4 B 37/16             |      | F 0 4 B 37/16  | C |
| H 0 1 L 21/205            |      | H 0 1 L 21/205 |   |
| // H 0 1 L 21/02          |      | 21/02          | Z |
| 21/3065                   |      | 21/302         | B |

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 7 頁)

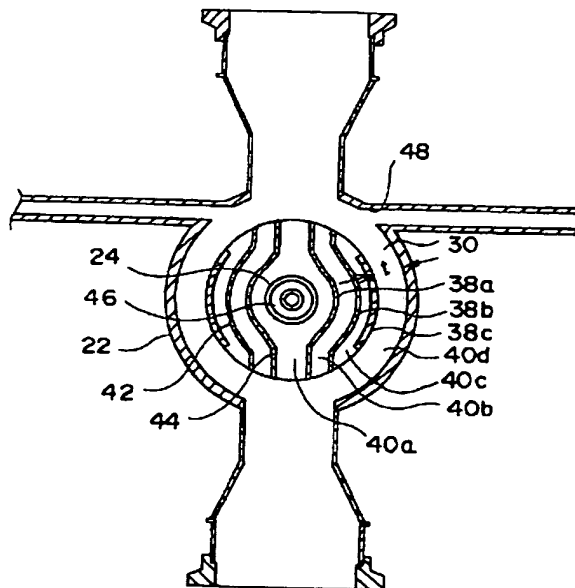
|           |                  |          |   |
|-----------|------------------|----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願平9-365522      | (71) 出願人 | 000000239<br>株式会社荏原製作所<br>東京都大田区羽田旭町11番1号 |
| (22) 出願日  | 平成9年(1997)12月22日 | (72) 発明者 | 野村 典彦<br>東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社<br>荏原製作所内   |
|           |                  | (72) 発明者 | 野路 伸治<br>東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社<br>荏原製作所内   |
|           |                  | (74) 代理人 | 弁理士 渡邊 勇 (外2名)                            |

(54) 【発明の名称】 トラップ装置

(57) 【要約】

【課題】 成膜処理等において、真空チャンバの許容するコンダクタンスを満たしながらトラップ効率を上げることができ、真空ポンプの性能に影響すること無く、真空ポンプの長寿命化、除害装置の保護を行って運転の信頼性の向上を図り、さらに設備や運転コストの低減を図ることができるトラップ装置を提供する。

【解決手段】 気密なチャンバ10から真空ポンプ12により排気する排気配管14に配置されるトラップ装置において、排気配管の一部を構成する気密な容器22と、容器中に配置されて排気中の生成物を付着させて除去するトラップ部18とを備え、容器には、排気の流れがトラップ部に向かうのを促進するようにフローコントロールガスを流すフローコントロールガスポート48が設けられている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 気密なチャンバから真空ポンプにより排気する排気配管に配置されるトラップ装置において、前記排気配管の一部を構成する気密な容器と、該容器中に配置されて排気中の生成物を付着させて除去するトラップ部とを備え、前記容器には、排気の流れが前記トラップ部に向かうのを促進するようにフローコントロールガスを流すフローコントロールガスポートが設けられていることを特徴とするトラップ装置。

【請求項2】 前記フローコントロールガスポートは、前記容器の内壁面に沿って前記フローコントロールガスを流すように設けられていることを特徴とする請求項1に記載のトラップ装置。

【請求項3】 前記トラップ部は、曲面状のトラップ面を持つバッフルを有することを特徴とする請求項1に記載のトラップ装置。

【請求項4】 前記トラップ面は、軸線が排気流路に交差する円弧面状に形成されていることを特徴とする請求項3に記載のトラップ装置。

【請求項5】 前記トラップ部は、前記容器に対して出し入れ可能に設けられていることを特徴とする請求項1に記載のトラップ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば半導体製造装置の真空チャンバを真空にするために用いる真空排気システムにおいて用いられるトラップ装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の真空排気システムを図4を参照して説明する。ここにおいて、真空チャンバ10は、例えばエッチング装置や化学気相成長装置（CVD）等の半導体製造工程に用いるプロセスチャンバであり、この真空チャンバ10は、排気配管14を通じて真空ポンプ12に接続されている。真空ポンプ12は、真空チャンバ10からのプロセスの排気を大気圧に昇圧するためのもので、従来は油回転式ポンプが、現在はドライポンプが主に使用されている。真空チャンバ10が必要とする真空度がドライポンプ12の到達真空度よりも高い場合には、ドライポンプの上流側にさらにターボ分子等の超高真空ポンプが配置されていることもある。

【0003】プロセスの排気は、プロセスの種類により毒性や爆発性があるので、そのまま大気に放出できない。そのため、真空ポンプ12の下流には排気処理装置20が配置されている。大気圧まで昇圧されたプロセスの排気のうち、上記のような大気に放出できないものは、ここで吸着、分解、吸収等の処理が行われて無害なガスのみが大気に放出される。なお、配管14には必要に応じて適所にバルブが設けられている。

【0004】以上のような従来の真空排気システムにお

いては、反応副生成物の中に昇華温度の高い物質がある場合、そのガスを真空ポンプが排気するので、昇圧途中でガスが固化し、真空ポンプ中に析出して真空ポンプの故障の原因になる欠点がある。

【0005】例えば、アルミのエッチングを行うために、代表的なプロセスガスである $\text{BCl}_3$ 、 $\text{Cl}_2$ を使用すると、プロセスチャンバからは、 $\text{BCl}_3$ 、 $\text{Cl}_2$ のプロセスガスの残ガスと $\text{AlCl}_3$ の反応副生成物が真空ポンプにより排気される。この $\text{AlCl}_3$ は、真空ポンプの吸気側では分圧が低いので析出しないが、加圧排気する途中で分圧が上昇し、真空ポンプ内で析出して固化し、ポンプ内壁に付着して真空ポンプの故障の原因となる。これは、 $\text{SiN}$ の成膜を行うCVD装置から生じる $(\text{NH}_4)_2\text{SiF}_6$ や $\text{NH}_4\text{Cl}$ 等の反応副生成物の場合も同様である。

【0006】従来、この問題に対して、真空ポンプ全体を加熱して真空ポンプ内部で固形物質が析出しないようにし、ガスの状態で真空ポンプを通過させる等の対策が施されてきた。しかし、この対策では真空ポンプ内での析出に対しては効果があるが、その結果として、その真空ポンプの下流に配置される排気処理装置で固形化物が析出し、充填層の目詰まりを生じさせる問題があった。

【0007】そこで、ポンプの上流、あるいは下流にトラップ装置を取り付けて生成物を付着させ、固形化物を生成する成分を先に除去して排気配管に備えられた各種機器を保護することが考えられる。このようなトラップ装置100として、図5又は図6に示すように、排気配管中にその一部を形成する気密容器102を配置して、その中に例えば板状のバッフル104（トラップ部）を設ける構成が考えられる。バッフル104に一定量の析出物が付着した時は、排気流路を切り換えてトラップの洗浄や交換を行い、処理を継続させる。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のトラップ装置はトラップ効率が悪く、排気中の成分のおよそ60%がトラップ部に付着することなくそのまま流れて、下流の配管や各種機器に付着していた。これは、バッフル104の構成が平行板状であるので排気とトラップ部の接触が充分図られていないこと、及び、例えば容器102壁とバッフルの間の隙間等の気密容器内のトラップ効率の悪い部分に排気が流れて処理されずに通過してしまうこと等の理由によると考えられる。

【0009】容器壁とバッフルの間の隙間を縮小することはできるが、あまり小さくすると部分的にコンダクタンスが低下し、そこでトラップされた固形物により詰まりを生じて排気の流れが不安定になったり、トラップ部の交換や切り換えが円滑に行えないなどの不具合が生じる。

【0010】本発明は上述の事情に鑑みてなされたものであり、成膜処理等において、真空チャンバの許容する

コンダクタンスを満たしながらトラップ効率を上げることができ、真空ポンプの性能に影響すること無く、真空ポンプの長寿命化、除害装置の保護を行って運転の信頼性の向上を図り、さらに設備や運転コストの低減を図ることができるトラップ装置を提供することを目的としている。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、気密なチャンバから真空ポンプにより排気する排気配管に配置されるトラップ装置において、前記排気配管の一部を構成する気密な容器と、該容器中に配置されて排気中の生成物を付着させて除去するトラップ部とを備え、前記容器には、排気の流れが前記トラップ部に向かうのを促進するようにフローコントロールガスを流すフローコントロールガスポートが設けられていることを特徴とするトラップ装置である。

【0012】これにより、トラップ容器の内部の空間をある程度確保して、コンダクタンスを過度に下げずに安定な動作を確保しつつ、トラップ効率を向上させることができる。フローコントロールガスは、トラップ部のトラップ動作や排気の後処理工程に影響を与えないような成分、温度のものが好ましく、窒素ガス等の不活性ガスが用いられる。

【0013】請求項2に記載の発明は、前記フローコントロールガスポートは、前記容器の内壁面に沿って前記フローコントロールガスを流すように設けられていることを特徴とする請求項1に記載のトラップ装置である。容器の内壁面に沿った空間は、トラップ流路の中心から外れた部分であり、容器の内壁面自体はトラップ効率が低いあるいはトラップ面ではない場合が多いので、この部分を排気が流れないようにすればトラップ効率が向上する。また、処理ガスが外部に漏れにくくなるので、シール性も向上する。

【0014】請求項3に記載の発明は、前記トラップ部は、曲面状のトラップ面を持つバッフルを有することを特徴とする請求項1に記載のトラップ装置である。これにより、曲がったトラップ流路が形成されて、ガス分子がトラップ面に衝突する確率が上がり、トラップ効率が上昇する。

【0015】請求項4に記載の発明は、前記トラップ面は、軸線が排気流路に交差する円弧面状に形成されていることを特徴とする請求項3に記載のトラップ装置である。これにより、比較的簡単な構成で曲面状のトラップ面を持つバッフルを実現することができる。

【0016】請求項5に記載の発明は、前記トラップ部は、前記容器に対して出し入れ可能に設けられていることを特徴とする請求項1に記載のトラップ装置である。これにより、トラップの交換や再生などを容易に行うことができる。出し入れする機構には、シール構造や駆動機構を設けるのが好ましい。

#### 【0017】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明の実施の形態について説明する。図1及び図2に示すのは、この発明のトラップ装置の第1の実施の形態を示すもので、これは、図4に示す気密チャンバ10を真空ポンプ12により排気する排気配管14の左右に隣接して再生配管16が配置され、この排気配管14及び再生配管16に交差する方向（以下、交差方向という）に直進移動して切替可能に配置された2つのトラップ部18が設けられている切替式トラップ装置である。

【0018】この切替式トラップ装置は、排気配管14と再生配管16に跨って配置された円筒状の容器22と、この容器22を交差方向に貫通する軸体24と、この軸体24を軸方向に往復移動させる駆動手段であるエアシリンダ26を備えている。容器22は、中央が開口する隔壁27及び軸体24に取り付けられた仕切板28によってトラップ室30と再生室32に仕切られており、各部屋にはそれぞれ排気配管14又は再生配管16が接続されている。

【0019】エアシリンダ26と容器22の間にはベローズ34が設けられてこれらの間の気密性を維持している。また、隔壁27と仕切板28が接する箇所にはリング35が配置されて、トラップ室30と再生室32の間の気密性を維持している。仕切板28は断熱性の高い素材で形成されて、トラップ室30と再生室32の間の熱移動を阻止するようにしている。

【0020】トラップ部18は、軸体24に軸方向に対向して取り付けられた一対の端板36と、これら端板の間に渡って設けられたバッフル板38a、38b、38cとから構成されている。バッフル板38a、38b、38cは左右対称に複数（図示例では6枚）が配置され、それぞれの間及び軸体24又は容器壁との間にトラップ流路40a、40b、40c、40dを形成している。バッフル板38a、38b、38cは、この例では、円弧面部42と、上下の連絡部を形成する平面部44を必要に応じて有している。バッフル板38a、38b、38c及び端板36はそれぞれ熱伝導性の良い材質から形成されており、バッフル板38a、38b、38cは端板36を介して軸体24との間の熱伝導により冷却されるようになっている。

【0021】軸体24は、金属等の熱伝導性の良い材料により形成され、内部に冷却用の熱媒体流路46が形成されている。この熱媒体流路46には、液体窒素のような液体又は冷却された空気又は水等の冷却用熱媒体が供給される。

【0022】トラップ室30の排気流路14の入口近傍には、容器22の左右の壁に開口し、排気流に対して直交する方向にフローコントロールガスを供給するフローコントロールガスポート48が設けられている。フローコントロールガスポート48は、例えば窒素などの不活

性なガスを所定の圧力、流量で供給するフローコントロールガス源に接続されている。このフローコントロールガスポート48から供給されるフローコントロールガスの圧力又は流量は、フローコントロールガスが最も外側のトラップ流路40dのみを流れる程度に設定される。

【0023】以上のように構成されたトラップ装置の作用を説明する。真空ポンプ12の作動により、チャンバ10から排出された気体は排気配管14を介してトラップ容器22に導入される。トラップ容器22の入口では、左右のフローコントロールガスポート48から所定の圧力及び流量のフローコントロールガスが流入しており、従って、排気は中央側のトラップ流路40a、40b、40cを流れ、最も外側のトラップ流路40dにはほとんど流れない。また、フローコントロールガスは最も外側のトラップ流路40dを流れ、内側のトラップ流路40a、40b、40cには流れない。

【0024】排気は、バッフル板38a、38b、38cの間の湾曲したトラップ流路40a、40b、40cに沿って流れ、バッフル板38a、38b、38cに当たって冷却される。冷却された排気中の凝結しやすい成分はそこで析出し、析出した固形物は、これらバッフル板の内外面に付着する。

【0025】このように、トラップ作用をほとんど持たない容器22の壁との間の最も外側のトラップ流路40dには排気がほとんど流れないので、トラップ効率が低下することが防止される。発明者による実験例によると、最も外側の流路40dの幅tが19mmである場合、フローコントロールガス吹き込み無しの場合にはトラップ効率が60%であったのに対して、フローコントロールガスを10SCCM吹き込んだ場合には85%まで向上した。

【0026】この実施の形態では、トラップ流路40a、40b、40c、40dが湾曲して形成されているので、排気中のガス分子がトラップ面に当たる確率が高くなり、冷却されてトラップされる効率も向上する。これは、冷却によるトラップだけでなく、例えば粒子をトラップ面に吸着させるトラップでも同様である。所定量の固形物が付着したトラップ部18は、エアシリンダ26の動作により再生室32に切り換えられて再生処理を受ける。

【0027】図3は、この発明の他の実施の形態を示すもので、フローコントロールガスポート48が、フローコントロールガスを排気の方

向に沿って供給するように設けられているものである。基本的な作用は先の実施の形態の場合と同様であるので、説明を省略する。

【0028】なお、上述した実施の形態では、トラップ容器22及びバッフル板を湾曲面を有する形状に構成したが、図5及び図6に示すような従来型のバッフル板や矩形のトラップ容器を有するトラップ装置にフローコントロールガスポートを設けて、排気がトラップ部に流れるのを促進するようにしてもよい。また、この実施の形態では、再生処理のための再生室を設けてトラップ部を機械的に切り替えるようにしたが、トラップ部を外して他の場所で再生を行なうようにしてもよい。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、成膜処理等において、トラップ容器の内部の空間をある程度確保して、コンダクタンスを過度に下げずに安定な動作を確保しつつ、トラップ効率を向上させることができる。従って、このようなトラップ装置を用いた真空処理システムにおいて、真空ポンプの性能に影響すること無く、真空ポンプの長寿命化、除害装置の保護を行って運転の信頼性の向上を図り、システム全体としての設備や運転コストの低減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施の形態のトラップ装置の正面断面図である。

【図2】この発明の第1の実施の形態のトラップ装置の側面断面図である。

【図3】この発明の第2の実施の形態のトラップ装置の側面断面図である。

【図4】トラップ装置が設けられる真空排気系を示す図である。

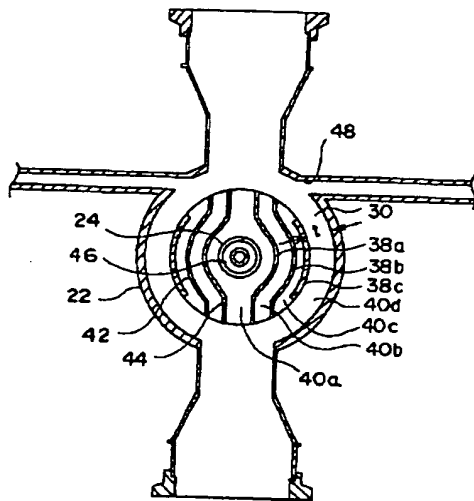
【図5】従来のトラップ装置の一例を示す図である。

【図6】従来のトラップ装置の他の例を示す図である。

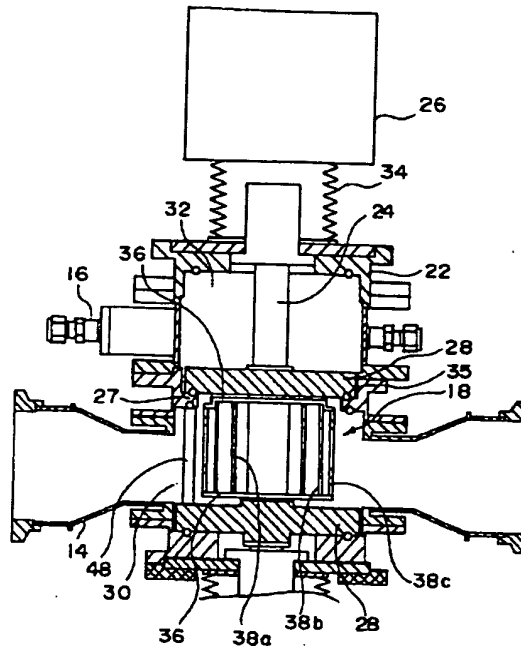
【符号の説明】

- |                 |                |
|-----------------|----------------|
| 10              | 真空チャンバ         |
| 12              | 真空ポンプ          |
| 14              | 排気配管           |
| 22              | トラップ容器         |
| 26              | エアシリンダ         |
| 30              | トラップ室          |
| 32              | 再生室            |
| 38a、38b、38c     | バッフル板          |
| 40a、40b、40c、40d | トラップ流路         |
| 48              | フローコントロールガスポート |

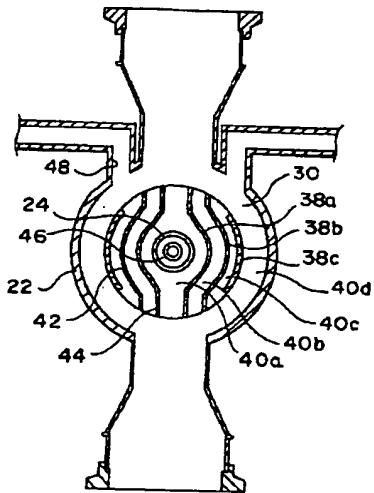
【図1】



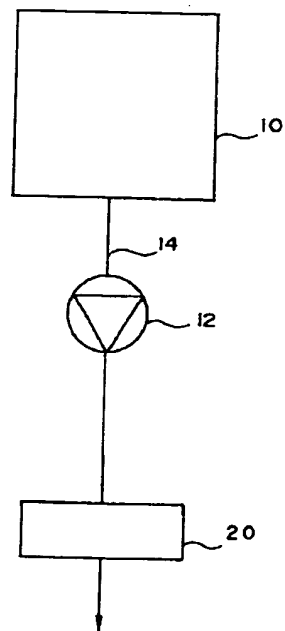
【図2】



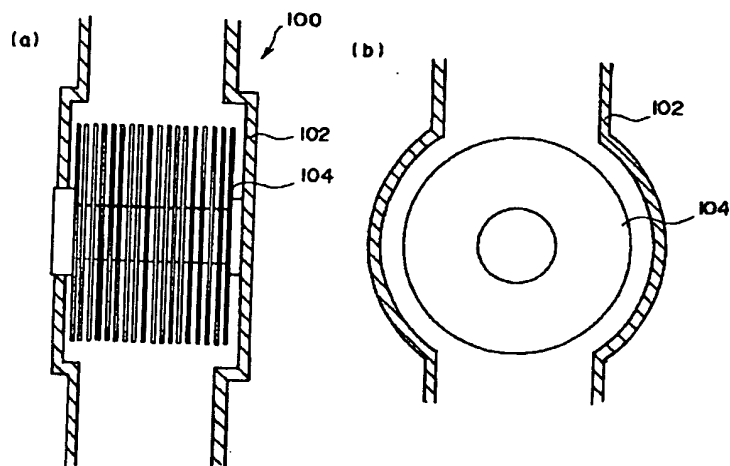
【図3】



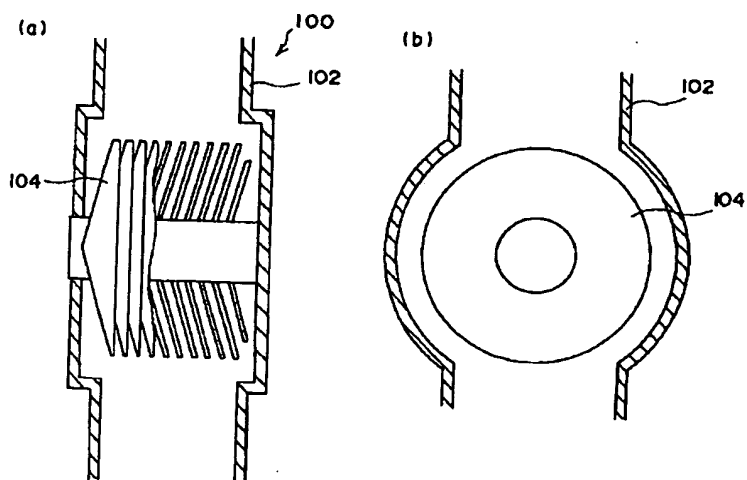
【図4】



【図5】



【図6】



【手続補正書】

【提出日】平成10年1月26日

【手続補正1】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図2

【補正方法】変更

【補正内容】

【図2】

(7)

特開平11-182425

